






Rec'd PCT/PTO 14 MAR 2005

LASER WELDING PLASTIC TUBES**Patent number:** FR2165906**Publication date:** 1973-08-10**Inventor:****Applicant:** AMERICAN CAN CO**Classification:****- International:** B29C27/00; B65D11/00**- european:** B29C65/00M8F4; B29C65/02; B29C65/16;
B29C65/00H16; B29C65/00M8F; B29C65/00H2B;
B29C65/00H4C2; B29C65/00K20; B29C65/00M6;
B29C65/00T40; B29C65/56; B29C65/00K4B**Application number:** FR19720042548 19721130**Priority number(s):** US19710214311 19711230**Also published as:**

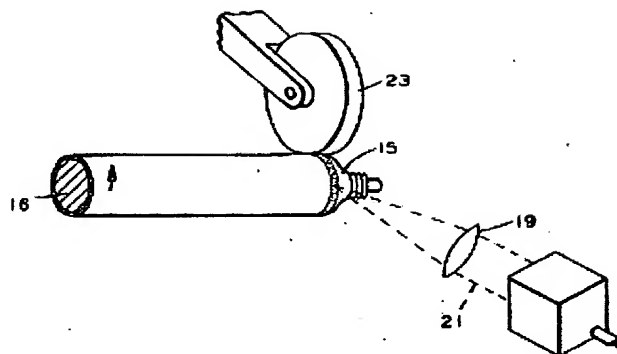
	US3769117 (A1)
	NL7216923 (A)
	JP48078280 (A)
	GB1379936 (A)
	ES410223 (A)

more >>

Abstract not available for FR2165906

Abstract of corresponding document: **US3769117**

A method of welding a plastic end member to an unstepped, plastic tubular body which comprises positioning the end member within the body and then irradiating the area to be welded with a laser beam for a specified time sufficient to achieve the desired weld while simultaneously imparting relative rotational motion between the beam and the area to be welded.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



特許庁長官 署名

優先権主張

国名 アメリカ合衆国
出願日 1971年12月30日
出願番号 第214311号

昭和47年12月23日

特許庁長官 三宅 幸夫 殿

1. 発明の名称

レーザー溶接プラスチック管

2. 発明者

住所 アメリカ合衆国ニュージャージー州 08638
トレントン、ロバートソン・ドライブ 34番
氏名 ウィリアム・エドモンド・ボークセン (外1名)

3. 特許出願人

住所 アメリカ合衆国コネチカット州 06830
グリニッチ、アメリカン・レイン (番地なし)
名称 アメリカン・カン・カンパニー
代表者 キャロル・ディー・フレンツ
国籍 アメリカ合衆国

4. 代理人

住所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
新大手町ビル206号室
電話 東京(270) 6641番
氏名 (2770) 弁理士 湯浅 泰三 (外2名)



① 日本国特許庁 公開特許公報

①特開昭 48-78280
③公開日 昭48.(1973) 1020
②特願昭 48-4468
②出願日 昭47.(1972) 12.23
審査請求 未請求 (全6頁)

庁内整理番号

6438 37
6922 22
6704 37

⑤日本分類

2H021
B5 A18
2H0M3

明 細 書

1. (発明 の 名 称)

レーザー溶接プラスチック管

2. (特 許 請 求 の 範 囲)

無段プラスチック管状本体へプラスチック端部部材を位置づけること、所望の溶接を得るために充分な特定の時間だけ被溶接部分へレーザー光線を照射し同時に該光線と被溶接部分との間に相対的回転運動を与えることより成るプラスチック端部部材を無段のプラスチック管状本体へ溶接する方法。

3. (発 明 の 詳 細 な 説 明)

この発明はプラスチック端部部材を無段のプラスチック管状本体へレーザー溶接する方法を開示している。この方法は本体内に端部部材を位置づ

け、次いで被溶接部分へ所望の溶接を得るに充分な特定の時間だけレーザー光線を照射し同時に該光線と被溶接部分との間に相対的回転運動を与えることから成るものである。即ちこの発明はプラスチックしぼり管ヘッドをプラスチック本体(スリーブ)へ高速溶接することに関する。
剛性及び柔軟性のプラスチック容器を成形する既存の技術としては真空成形、射出成形、ブロー成形その他がある。しぼり管を成形する1つの方法としては管状本体へヘッドを射出成形するものがある(米国特許第3,047,910号)。別の方法としては予かじめ成形したヘッド部分が本体に近接して保持され、成形装置がヘッドと本体との周辺に配置されていて、ヘッドと本体との間の部分へ成形されたプラスチック射出がヘッドの残存

部を形成し予かじめ成形したヘッドを本体へ接合するものがある(米国特許第8,856,368号)。

また別の方法はヘッドと本体とを組み立て、ビードを成形するように接合されたヘッドと本体との接部に熱を付与して加熱した接部(ビード)を成形して該接部が所定のビードをもたないようなダイス形状を作るように充分冷えるまでダイスをビード上で滑動する(米国特許第8,144,495号)。

上記行程においては、この発明によつて解決されているいくつかの問題が提起されている。射出成形技術においては、生産速度はプラスチックを射出しそれを冷却するに要する時間により低減される。ダイスや成形凹みが対向部分に整合するように配置されねばならない場合には、ダイスと該部分との精度及びそれらの運動が重要な要因とな

る。この発明では最小量の材料が端部部材と本体との溶接を達成するために加熱されそれにより生産速度が実質的に増加するようにしてある。この発明においては溶接行程での精密な成形はほとんど要求されておらず、生産の速度及び効率を一層増している。この発明は前記米国特許第8,144,495号の方法を明らかに改良している。なぜならばこの発明は初めにビードが生じないような滑らかでビードのない容部を形成するためのいくつかの附加的段階を必要としないからである。

以下実施例について記す。

本願発明の好ましい実施例においては端部部材は肩部14とスカート部18とを有するポリエチレン製のしぼり管(squeeze tube)15であり管本体はポリエチレン製のスリーブ17(第5図)。

下に集中せしめる。100~300ワットの範囲の仕事率がCO₂レーザの場合のプラスチック溶接に適合する。

消費者の受入れに高度に影響する外見を有する信頼出来る溶接を達する基本的に重要なことは被溶接部材の温度勾配の制御である。この勾配は被溶接部材の吸収及び温度特性と同様輻射エネルギーの強さと指向性による。照射されるプラスチックによるビームの吸収は照射ビームの波長に於ける材料の吸収定数による。温度はビーム強度に比例するので照射される材料の温度勾配はほぼ指数吸収法則(exponential absorption law) $I = I_0 e^{-\alpha x}$ に従う。これは吸収係数 α の材料が入射ビーム強度 I_0 を受入れる表面から x の距離に於けるビーム強度(単位面積当りの仕事率) I を与えている。

である。この発明を満足するためのエネルギー源はレーザであり、該レーザは強い輻射の高度にコリメート化(collimated)したビームを生じる光増幅器(light amplifier)の形態をなしている。このエネルギーは基本的には単色即ち単一波長である。この波長は使用される特定のレーザ発生媒体により変化するものでありその範囲は紫外線から遠赤外線(far infrared)までである。現在連続的に高い仕事率を要求する商業上使用される3つの最も価値あるレーザは波長が10.6ミクロンのCO₂ガスレーザと波長が1.06ミクロンのネオダイミウムYAG(Neo-dymium-YAG)レーザとであり、Nd-YAGレーザは数分の1ワットから数百ワットまでの出力において利用出来、これらのビームは数千分1吋またはそれ以

この法則によつて第1図の線図は10.6ミクロンの波長のビームを照射したときの0.080時厚みのポリエチレンの大半の温度傾向を示している。入射面に最も近い部分は最も大きいエネルギーを受ける。これはビームが厚みの増加によつて減少しないからである。ビームの侵入度(及び温度勾配のけわしさ)は吸収係数 α の函数である。よつて入射面の及びそれに近接する部分の温度は第1図に点線で示したその8つの0.015時厚の内面においてより高くなっている。

プラスチックは一般に温度伝導に乏しいので熱は非常に集中する。プラスチック及び特にその表面における温度上昇は材料の分解または過度の流動が生じる値にまで達しないことは重要なことである。一方もし材料の熔融または溶解が第1図の

加工物を回転するために初期速度を数回調整された。そのため溶接部分はかなり高速度で数回ビーム下を通つた。1つの時間増加につきより少ないエネルギーが所定のスポットへ与えられたが同一のエネルギーが全露光間隔にわたりもたらされた。よい溶接は外表面のかなり少ない変形と重なり部分のわずかな変形とによつて達成された。

溶接部分へ遊びローラを配置することはある場合に有利であることがわかつた。これは明らかにローラが溶接部分を滑らかにする作用を有しているからであるが更に重要なことは外表面を冷却するそれらローラの作用にある。アルミニウムなどのような伝導性ローラがビーム照射の後各回転毎に表面を冷却することを促進した。

外見上の上記改良は前記記載及び第1図のグラフ

特開 昭48-78280(3)
0.015時厚みのような内面にて生じるならばその部分の温度は材料の熔融点に達しなければならぬ。

0.014時厚の低密度ポリエチレン管本体と該本体に差込まれるポリエチレンヘッドとを被つた実験では加工物が一回転する間に本体とヘッドとを溶かすだけ十分なエネルギーが与えられるとき本体の外表面に変形が生じることがわかつた。この照射は0.080時のスポット直径に集中さかつ1平方時当り0.17メガワットの強さを有するCO₂レーザーからのものであつた。表面を余分に溶かせるような溶接の重なりが生じないように正確に一回転を完成するのに必要な露光を精密に調整することにかゝりても困難があつた。従つてこのレーザー装置は露光時間を一定に保ちながら

から説明出来る。分解を生じないような割合及び時間だけ溶接部分へエネルギーを附与しかつ照射を行なわない間はその部分を冷却することによつてプラスチックの内部層またはいくつかの層は表面を最小限に変形するだけで溶接温度にまで加熱出来る。溶接の露出及びローラ冷却の技術は内部温度に与るしい影響を与えることなく温度勾配の最高点を表面付近で平坦にする傾向がある。

熱伝導において、通常圧力は重要な要因をなして、多くのプラスチック熱シール方法にかいてこのような圧力は必要とされている。なぜならシール用の熱は熱ローラからプラスチックへまたは熱ローラ若しくは加工物に接しているプラテンからプラテンへ附与されるからである。圧力は伝導により熱伝達を助けかつ被溶接部材といつしよ

に強制することにより溶解を助ける。レーザー光線は接触なしで被溶接部材内へ熱を生じることができる。このことは高速の組立てにおいて理想的なことである。然しながら被溶接部材の内面はこれらの部材を溶かすのに必要な融解量を感じたため出来るだけ密に接しておくことが必要である。この要求を満たすために被溶接部材間の干渉嵌合が望まれる。そのような嵌合はスカート部18の外径をスリーブ17の内径より大きくすることにより生じるであろう。このような嵌合は外部要素の接触なしで部材間に相対的圧力を生じる。干渉嵌合の形状が第3図に示してありここでは隆起部11がヘッド15のスカート18内に形成されて、それにより該隆起部11の大直径がスリーブ17へ圧力を生じている。隆起部11はいくつかの幾

チレンの場合には必須要素でない。

この発明の方法においてスリーブ17とヘッド15とを溶接するために、照射エネルギーが材料（この場合はスリーブ17）の最も近い層を介して通過しかつスリーブ17とヘッド15との接合部へ侵入する。この技術は0.014時の壁厚を有する0.875吋径のスリーブをヘッド（第4図）のスカートへ溶接するために第8図に示されたと同様の装置といたしよに使用される。スリーブとヘッドは共に低密度・高密度のポリエチレンをもまた透明または着色のポリエチレンをも使用される。レーザー仕事率は溶接面へ0.080吋直径のスポットに焦点づけられた125Wのものである。スリーブ（次いでヘッド）はマンドレルにより毎分1500回転にて回転されていてレーザー光線

特開 昭48-78280(4)
能を有している。第1にそれはヘッド15とスリーブ17との間に圧力接触を生じる。第2にそれは加熱による収縮で生じるスリーブ17の厚み減少を補正するため溶接部分に附加的材料を提供する。第3にスリーブ17内への隆起部11の突出はスリーブ17の材料が隆起部11周辺へ流れるときに鑄造形式の作用を生じることである（第4図）。

第8図はこの発明の方法を実施する典型的装置を示す。スリーブ17とヘッド15とは同軸マンドレル16上へ組立てられかつレーザー光線31をささげるレンズ19の焦点附近に被溶接面がくように位置づけられる。圧力ローラ28が熱を除去しかつ溶接面を滑らかにするために用いられるがこれは必須的なものでなく特に高密度ポリエ

チレンの場合には必須要素でない。
は0.88秒だけ照射される。これは1つのスリーブ及びヘッド当り7回転分に相当する。こうして仕上げたしぼり管は40 psiの空気圧に何らのものもなく耐えた。

材料が、使用される照射波長に対し半透明であるならば材料の合計厚みによりある量のエネルギーは端面を通過していくことを知るべきである。端面に反射用の敲打をなせば材料へエネルギーを逆にもどすことが出来照射ビームをより有効に利用することが可能でありそれによりエネルギー分布曲線をより平坦にすることが出来る。この発明では下面は通常加工物保持物即ちマンドレルである。溶接面下方のこの部材の表面は最大の反射を生じるように磨かれているべきである。

より少ない表面形状を生じると共にプラスナツ

ターゲットにおける溶接点の侵透を改良するため別的手段が考えられている。この方法によれば円形ビームスポットパターンが特別の焦点合せにより形成され、それにより溶接通路に沿う寸法はその幅が一定であるにもかかわらず増加するのである。こうして焦点を合せたビームのエネルギー密度は同じ仕事率が大きい面積上へ広がるために減じられるが単位長さ当りの仕事は溶接幅が増加しないので変らない。このようなビームの伸びは円筒形のまたは他の特別のレンズ・鏡を使用したりまたは軸外非点収差 (off-axis astigmatism) の利用によつて達成出来る。

レーザー光線が材料の最も近い層を通ることは必要ではない。該光線は特別の装置及び加工物の取扱ひによつて材料の内層 (即ち内側から外側へ)

特開 昭48-78280(5)
を通すことも可能である。そのような技術は金属ラミネートを溶接する場合に有用である。

この発明は円筒形管に關し述べたがこれは球形の管にも同様に応用出来る。

この発明及び多くのそれに附随した利点は前述の事例から理解されるであらう。そして多くの変形がその形状、構造、物品の部品配置上においてなされかつ多くの変化がこの発明の精神及び範囲から出ることなくまたは全てのその実質的利点を犠牲にすることなく上述の方法の段階にてかつその順序にてなし得る。上述の事項は単に好ましい実施例にすぎない。

4〔図面の簡単な説明〕

第1図は0.080吋厚のポリエチレンへ照射された1.0ミクロン波長のレーザー光線の光線強

度と温度とのグラフである。

第2図はしほり管ヘッドとスリーブとを示すレーザー溶接時の拡大破断面断面図である。

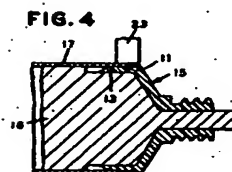
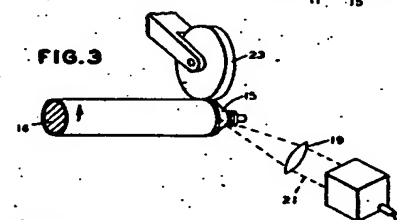
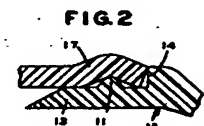
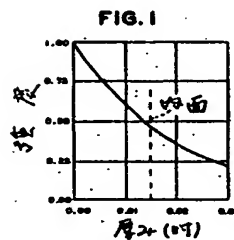
第3図はスリーブへレーザー溶接されているしほり管ヘッドの斜視図である。

第4図はレーザー溶接作業中に成り起るスリーブとしほり管ヘッドとの拡大破断面断面図である。

第5図はスリーブとしほり管ヘッドとの間の融接作用を示す第4図の部分拡大図である。

符号の説明

- 15 : しほり管 17 : スリーブ
21 : レーザー光線



特開 昭48-78280(6)

5. 添附書類の目録

- (1) 委任状及訳文 各1通
 (2) 優先権証明書及訳文 各1通(追つて補充)
 (3) 明細書 1通
 (4) 図面 1通

6. 前記以外の発明者または代理人

(1) 発明者

住 所 アメリカ合衆国ニュージャージー州
 08540プリンストン、ムーア・ストリート
 121番
 氏 名 クリフォード・クレイトン・ゴアリング

(2) 代理人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 新大手町ビル 206号室
 氏 名 (6355) 弁理士 池 永 光 彌
 住 所 同 所
 氏 名 (6708) 弁理士 渡 辺 昭 二

手 続 補 正 書

昭和48年3月19日

特許庁長官 三宅 幸夫 殿

1. 事件の表示

昭和48年特許願第 4458 号

2. 発明の名称

レーザー溶接プラスチック管

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

住 所

名 称 アメリカン・カン・カンパニー



4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 新大手町ビル 206号室

氏 名 (2770) 弁理士 湯 浅 恭 三

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

別紙の通り

6. 補正の内容

明細書第15頁第10行「レンズ・鏡」を「レンズ、鏡」

と訂正致します。

以 上